

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Колядиной Анастасии Игоревны, выполненную на тему: «Структурно-вещественные закономерности размещения золото-урановой минерализации Куоляярвинской структуры (Северная Карелия)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт геологии Карельский научный центр Российской академии наук»

Актуальность темы

Тема диссертационной работы А.И.Колядиной не вызывает сомнений. Это связано, в первую очередь, с освоением месторождений золота в рудном районе Киттеля в Лапландии, в частности, крупное месторождение золота Суурикуусико, и открытием золото-урановых месторождений группы Ромпас в структуре Перапохиа (Финляндия). Последние объекты характеризуются уникальными запасами золота и урана в масштабе Евросоюза. Естественно подобные результаты привлекли внимание геологов мира и были расценены как важнейшие практические результаты по оценке потенциала Фенноскандинавского щита на золото и уран, при этом выявлена многостадийность рудных процессов с преобладающей ролью метасоматоза. Характеристики золото-уранового оруденения района Ромпас (ромпасский тип) дают исходную базу для сопоставления с геологическими образованиями.

Куоляярвинская структура в составе Куусамо-Панаярвинского рудного района охватывает приграничную территорию Мурманской области и Северной Карелии, где исследователями в разные годы отмечены проявления метасоматических изменений с золото-урановой минерализацией, а также разрабатывалось мелкое месторождение Майское. Результаты тех лет положены в основу оценки по методу аналогий.

Комплексные месторождения, включающие золото и уран известны в Онежской структуре (Падминская группа месторождений - V-U-Cu-Pt-Pd-Au-Mo тип), Они имеют определенное сходство с оруденением Куола-Панаярвинской зоны.

Таким образом, соискатель совершенно объективно определил цель и задачи научных исследований по выявлению закономерностей проявления золото-уранового оруденения и прогнозированию потенциально промышленных объектов Куоляярвинской структуры. Судя по тексту диссертации, в основу результатов исследований положен авторский геологический и каменный материал (коллекция руд, метасоматитов и вмещающих пород), собранный во время полевых работ в пределах Куоляярвинской и Онежской структур, а также результаты анализа и всестороннего обобщения геологической документации, фондовых и опубликованных данных по рассматриваемому району.

Диссертация состоит из введения, 4 глав и заключения. Объем работы составляет 159 страниц, содержит 11 таблиц, 63 иллюстрации, список литературы включает 114 наименований. Дополняют работу два приложения.

Научная новизна работы

В Куоляярвинской структуре в проявлениях многостадийного метасоматоза выделена рудная зона с комплексной золото-урановой минерализацией. Описана стадийность рудно-метасоматического процесса.

Диссертант обосновывает минерагеническую роль и значение многостадийного метасоматоза. Первая стадия – это дорудные натровые метасоматиты (альбититы) в зонах объемного катаклаза. Вторая стадия – синрудные с тремя подстадиями: альбит-карбонатные и альбит-хлоритовые метасоматиты с молибден-урановой минерализацией; анкеритовые метасоматиты в зонах катаклаза и брекчирования с прожилками селенидно-теллуридно-благороднометалльной минерализацией; золотоносные кварцевые жилы. Эти данные получены на основании комплексного минералого-петрографического изучения метасоматитов и протолитов проявлений Озерное, Лагерное, Алакертти и Алим-Курсуярви. Заключение об образовании двух типов рудной минерализации, несомненно, относится к новизне работы.

№ 18-10
07.10.2018

На фактическом материале соискатель связывает локализацию молибден-урановой минерализации с альбит-карбонатными и альбит-хлоритовыми метасоматитами, брекчиями и карбонатными жилами, в которых зафиксированы уранинит, браннерит, давидит, молибденит и другие рудные минералы, что показано на рисунках и в таблицах.

Развитие селенидно-теллуридной минерализации с самородным золотом происходило, по мнению соискателя, на второй рудной подстадии. Третья рудная подстадия хорошо проявлена в зоне сульфидизации в кварцевой жиле рудопроявления Озерное, при этом на основании полевых наблюдений сделан важный вывод о том, что на этом проявлении произошло совмещение двух рудно-формационных типов, а именно: золото-кварцевого и золото-уранового в карбонатно-щелочных метасоматитах. Далее на пострудной стадии отмечено соискателем замещение урансодержащим лейкоксомом и рутилом давидита и браннерита.

К новизне необходимо отнести вывод о том, что рудные зоны Куолярвинской структуры с комплексной золото-урановой минерализацией сформированы в результате проявления единого этапа приразломного щелочного метасоматоза. В контуре альбитизированных пород локализованы все известные золото-урановые проявления Куолярвинской структуры. Колядина А.И. также обратила внимание, что проявление альбитизации и скаполитизации в карбонат-альбитовых метасоматитах с повышенным содержанием хлора в биотите, актинолите, уранините и апатите в разломных зонах Куолярвинской, Онежской, Куусамо и Перапохиа структур может указывать на важную роль древних эвапоритовых толщ в золото-урановом рудогенезе.

Практическая ценность диссертации

Практическое значение имеет вывод о проявлении двух главных стадий: первая - дорудные натровые метасоматиты (альбититы), вторая - синрудные альбит-карбонатные, альбит-хлоритовые метасоматиты в зонах катаклаза и брекчирования.

Территория характеризуется длительным многоэтапным развитием со сменой рифтогенного режима на орогенный, завершившейся в раннем протерозое эпохой протоактивизации. В палеозойское время центральная субширотная часть Куолярвинской структуры была охвачена тектоно-магматической активизацией, в связи с внедрением массивов щелочных и ультраосновных пород Вуориярви и Салланлатва.

Полученные результаты исследований будут способствовать повышению эффективности геолого-поисковых и геологоразведочных работ на рудное золото в пределах Куолярвинской структуры.

Достоверность и новизна

Колядина А.И. использовала при проведении исследований современную аппаратуру, что позволило получить новые аналитические данные относительно выявленных золото-урановых проявлений в альбит-карбонатных и карбонатных метасоматитах, калиевых слюдяных метасоматитах, а также рудной минерализации золото-сульфидно-кварцевого типа и Fe-Co-Au-U оруденения в кварц-серицитовых метасоматитах. На оптическом микроскопе Leica DM2700 P изучены прозрачные шлифы измененных и исходных горных пород (400 штук). Диагностика минералов проводилась с использованием метода рамановской спектроскопии на приборе Invia Reflex фирмы Renishaw. Минераграфическое и микрозондовое исследование произведено на сканирующем электронном микроскопе модели CamScan MV 2300 с энергодисперсионным микроанализатором LINK Pentafet (Oxford Instr.) (ЦАЛ ВСЕГЕИ). Химический состав пород определялся рентгено-флуоресцентным методом (XRF) в ЦАЛ ФГБУ «ВСЕГЕИ». Для определения состава РЗЭ и редких элементов был использован масс-спектрометрический метод с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) в ЦАЛ ФГБУ «ВСЕГЕИ».

В итоге сделаны выводы о том, что рудные зоны в пределах Куолярвинской структуры сформированы в результате проявления единого этапа приразломного щелочного метасоматоза, имеют зональное строение, обусловленное последовательным проявлением

двух главных стадий: 1) дорудных натровых метасоматитов (альбититов), 2) синрудных альбит-карбонатных, альбит-хлоритовых метасоматитов в зонах катаклаза и брекчирования. молибден-урановая в зонах катаклаза и брекчирования по альбит-карбонатным метасоматитам; селенидно-теллуридно-благороднометаллическая в связи с наложенными на ранние метасоматиты анкеритовыми прожилками. Выявлено развитие поздней кварц-слюдистой ассоциации в метасоматических зонах на рудопроявлениях Кварцевое и Алим-Курсуярви, которые аналогично Fe-Co-Au-U месторождениям Финляндии в кварц-серицитовых метасоматитах могут быть продуктивны на золото.

Уточнены и конкретизированы закономерности размещения золото-урановой и селенидно-теллуридно-золоторудной минерализации в пределах Куолаярвинской структуры.

Обосновано предположение о возможности существования эвапоритов в пределах Куолаярвинской структуры в ятулийское время и об их существенной роли в золото-урановом рудогенезе. В основу положены результаты финских исследователей по разработке эвапоритовой модели образования комплексных (Fe, Co, Au, U) месторождений пояса Куусамо, изложенные в зарубежной литературе..

Таким образом, выделены четыре рудно-формационных типа: 1) золото-кварцевый; 2) урановый в калиевых слюдяных метасоматитах (1,95 млрд. лет; 3) комплексное оруденение (Fe, Co, Au, U) в кварц-серицитовых метасоматитах и карбонатных брекчиях. 4) урановый с золотом в альбит-карбонатных и карбонатных метасоматитах (1,75 млрд. лет.

Соискатель обращает внимание на то, что к важной особенности Куолаярвинской структуры относятся черносланцевые толщи куолаярвинской свиты, минерагеническая специализация связана с благороднометаллическим и урановым оруденением.

Сравнительный анализ комплексного золото-уранового оруденения Онежской, Куолаярвинской, Перапохиа, Куусамо структур приводится в табл. 4.2.

Замечания по работе

Когда рассматриваются рудопроявления Алакертти, Алим-Курсуярви, то надо указать, что в административном отношении – это Мурманская область (в названии диссертации в скобках (северная Карелия).

В главе 1 «Геологическая позиция Куусамо-Панаярвинского рудного района» рис.1.2. (в автореферате рис.1) используется со ссылкой на две работы (Терехов Е.Н., 2007 и Щеглов А.Д., Москалева В.Н., 1993.), но поверхностное использование схемы, названной «Схема расположения зеленокаменных поясов раннего протерозоя России и Финляндии» содержит ряд опечаток: к девонским образованиям отнесены граниты рапакиви Салминского массива, свекофенниты и палеозой показаны в одном белом цвете, выделен контур Лапландско-Беломорского пояса, ятулий объединен с сариолием, в общепринятом понимании сариолий объединяют с сумиём, а ятулий с отсутствующим на приводимом рисунке людиковиём. В то же время на стр.44 отмечается, что важной особенностью Куолаярвинской структуры является наличие в ее северо-восточной части черносланцевой толщи куолаярвинской свиты, специализированной на золотое, платинометаллическое и урановое оруденение, и необходимость корреляции куолаярвинской свиты людиковия с эталоном: нижней подсвитой заонежской свиты (Онежская структура). На схеме не показаны зеленокаменные пояса, выделена серия рифтогенных структур с пропусками (18), положение структуры Куусамо не совпадает с географией и т.д.

Вообще для этих целей более корректно было бы использование таких литературных источников, как Precambrian geology of Finland key to the evolution of the Fennoscandian Shield / eds M.Lehtinen et al. Elsevier B.V. 2005. 736 p.; Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia / ed.P.Eily. Geological Survey of Finland. Espoo. 2012. 401 p. (с участием российских геологов): Геологическая карта юго-восточной Фенноскандии масштаба 1:750000: новые подходы к составлению / Тр.КарНЦ РАН. №2, 2017. С.3-41. К сожалению, такие важные современные работы в списке использованной литературы отсутствуют.

В диссертации (гл.1): «В геологическом отношении Куусамо-Панаярвинский рудный район является специфической областью Феноскандинавского щита» - в чем заключена специфика ? В тексте сплошные терминологические вольности без литературных ссылок. Только на стр. 12 Куусамо-Панаярвинский рудный район – это часть Восточно-Карельской структурно-металлогенической зоны, раннепротерозойские зеленокаменные пояса – это Киттеля, Куусамо, Кеми, а далее структуры, Центральнo-Лапландский гранитоидный массив, три рудных района (Куусамо-Панаярвинский, Киттеля-Сирку, Кеми-Торнио). «...Куусамо-Панаярвинский рудный район является специфической областью Феноскандинавского щита, располагающийся в зоне контакта Беломорского блока и Карельского кратона...»; «...В состав Куусамо-Панаярвинского рудного района входят раннепротерозойские зеленокаменные пояса: субмеридиональная Куолаярвинская и субширотные Куусамо и Панаярвинская структуры. Куолаярвинская ветвь авлакоген, прошедший рифтогенную стадию...». Беломорский блок (далее Беломорский подвижный пояс), Карельский кратон, на стр. 12 «Феноскандинавский щит», а на стр. 13 «Балтийский щит», «свекофенский» - свекофенский (правописание). Рис.1 и 2 не отражают в полной мере смысловую нагрузку.

Из текста, который приводится на стр.35 «...на северо-восточном плече рифта развита система раннепротерозойских палеорифтовых прогибов, образующая протяженный Лапландский пояс, - Онежский, Ветреный Пояс, Лехтинский, Шомбозерский, Панаярвинский, Куолаярвинский (Россия), Куусамо, Сала-Соданкюля (Финляндия) и Карасойок (Норвегия)...» непонятно, что такое Лапландский пояс ?.

Общий вид имеет характеристика метаморфизма комплексов, слагающих Куолаярвинскую структуру, не раскрыты особенности метаморфизма. Никаких равновесных ассоциаций, характеризующих фациальную серию, параметры условий метаморфизма не приводятся, кроме фраз, например, «установлена хорошо выраженная метаморфическая зональность, представленная тремя фациями регионального метаморфизма: зеленосланцевой, эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой, которые неравномерно сменяют друг друга с запада на восток». В то же время нет упоминаний и соответственно ссылок на работы В.А.Глебовицкого и С.А.Бушмина. Упомянутыми исследователями предложена новая схема минеральных фаций метаморфических пород, сохраняющая традиционные названия фаций (пренит-пумпеллиитовая, зеленосланцевая, (обращаю внимание, что эпидот-амфиболитовая фация пропущена) амфиболитовая, гранулитовая, голубых сланцев, эклогитовая). Важно, что она применяется к территории Феноскандинавского щита с проявлениями золоторудной минерализации орогенного типа, так как все промышленные проявления золотой минерализации орогенного типа расположены в зонах LT-LP метаморфизма от зеленосланцевой до низкотемпературной амфиболитовой фации And-Sil фациальной серии. Естественно, не приводятся диаграммы минеральных фаций и PT-условий метаморфизма.

Закономерности размещения золото-уранового оруденения в Куолаярвинской структуре, которая, по мнению соискателя, формировалась в течение трех раннепротерозойских тектоно-магматических этапов развития региона (протоконтинентальные рифты (сумий-сариолий), протовнутриконтинентальные депрессии (ятулий-людиковий) и тектоно-магматическая свекофеннская активизация), связана со структурно-тектоническими, литолого-стратиграфическими, гидротермально-метасоматическими и минералогическими факторами. С этим не согласиться нельзя, но метаморфический фактор не рассматривается, что имеет принципиальное возражение.

Апробация

По теме научно-квалификационной работы автором опубликовано 6 статей и тезисов докладов, в том числе 3 статьи в журналах из списка ВАК.

Основные положения диссертационной работы докладывались на российских и зарубежных конференциях (Краков, Польша, 2014;., VIII Российско-Германская сырьевая

конференция, Санкт-Петербург, 2015; Фрайбергская Горная академия, Фрайберг, Германия, 2015; ИГЕМ РАН, Москва, 2016; Институт геологии Карельского НЦ РАН Петрозаводск).

Заключение

Все те замечания, которые приводятся выше, не могут перевесить интересные в научном и практическом значении результаты, построенные на владении современными методами исследований. Диссертация Колядиной Анастасии Игоревны является научно-квалификационной работой. Диссертация и автореферат соответствуют требованиям, предъявляемым к таким работам (требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842.). Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Колядина Анастасия Игоревна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11- Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Официальный оппонент

Заведующий отделом минерального сырья ФИЦ Институт геологии КарНЦ РАН,
доктор геолого-минералогических наук

Щипцов Владимир Владимирович
«12» февраля 2018 года

185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11

Моб.тел: +79216240981

E-mail: shchipts@krc.karelia.ru

Подпись официального оппонента доктора геолого-минералогических наук Щипцова В.В. заверяю:

Руководитель кадровой службы ФГБУН ИГ КарНЦ РАН

Т.И.Толстогузова

« » февраля 2018 года

